

# O BIOCOPÓSITO DE MICÉLIO E SEU POTENCIAL PARA A INDÚSTRIA DE EMBALAGENS

## MYCELIUM BIOCOMPOSITE AND ITS POTENTIAL FOR THE PACKAGING INDUSTRY

Joaquina A. Mendes Delcho<sup>1</sup>  
Jorge Alexandre de Castro<sup>2</sup>  
Catarina de Oliveira Cano<sup>3</sup>

### RESUMO

Este resumo expandido aborda o potencial do biocompósito de micélio como alternativa sustentável para a indústria de embalagens. Produzido a partir da combinação entre o crescimento de fungos e substratos orgânicos, o micélio resulta em um material biodegradável que pode substituir polímeros convencionais em diversas aplicações. Além de reduzir emissões de CO<sub>2</sub> e utilizar resíduos agrícolas, os biocompósitos de micélio apresentam propriedades ajustáveis como resistência ao fogo, isolamento acústico e leveza estrutural. Contudo, desafios relacionados à durabilidade, à escalabilidade industrial e aos custos de produção ainda precisam ser superados. O estudo revisa literatura recente (2021–2025), destacando vantagens ambientais e econômicas, bem como limitações que devem ser investigadas para ampliar sua viabilidade.

**Palavras-chave:** Biocompósito; Sustentabilidade; Embalagem;

### ABSTRACT

This expanded summary addresses the potential of mycelium biocomposites as a sustainable alternative for the packaging industry. Produced by combining fungal growth with organic substrates, mycelium results in a biodegradable material that can replace conventional polymers in a variety of applications. In addition to reducing CO<sub>2</sub> emissions and utilizing agricultural waste, mycelium biocomposites offer tunable properties such as fire resistance, acoustic insulation, and structural lightweighting. However, challenges related to durability, industrial scalability, and production costs still need to be overcome. The study reviews recent literature (2021–2025), highlighting environmental and economic advantages, as well as limitations that should be investigated to expand their viability.

**Keywords:** Biocomposite; Sustainability; Packaging;

## 1 INTRODUÇÃO

O uso intensivo de plásticos gera graves impactos ambientais, com milhões de toneladas descartadas anualmente nos oceanos e emissão de gases de efeito estufa ao longo de seu ciclo de vida. Nesse contexto, o biocompósito de micélio (MBC) desponta como alternativa sustentável. Trata-se de um material formado a partir do crescimento vegetativo de fungos em substratos lignocelulósicos, resultando em estruturas rígidas, biodegradáveis e capazes de reaproveitar resíduos agrícolas. Seu potencial inclui aplicações na arquitetura, engenharia, mobiliário e, em especial, embalagens. Apesar disso, lacunas relacionadas às propriedades mecânicas e à viabilidade econômica em escala industrial ainda limitam sua difusão.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A literatura aponta que os biocompósitos de micélio apresentam propriedades versáteis que podem variar conforme a espécie do fungo, o tipo de substrato e o processo produtivo. Entre os principais atributos observados estão: resistência ao fogo, isolamento acústico, flexibilidade e densidade ajustável. Tipos como Mycelium-based foam (MBF) e Mycelium-based sandwich composites (MBSC) demonstram potencial competitivo frente a materiais como o poliestireno expandido (EPS). Estudos também indicam desempenho satisfatório em absorção sonora e propriedades térmicas. No entanto, a resistência mecânica, embora melhorada por técnicas de prensagem e adição de fibras naturais, ainda não se equipara plenamente a polímeros convencionais como o polipropileno.

Do ponto de vista econômico e ambiental, os biocompósitos se destacam pela utilização de matérias-primas de baixo custo e pela biodegradabilidade em meses, sem deixar microplásticos. Entretanto, apresentam limitações como maior tempo de produção, dependência de condições controladas de umidade e temperatura, e custo elevado quando comparado ao EPS em escala. Empresas como a Ecovative Design (EUA) e a Mush (Brasil) já exploram o potencial do material em embalagens e design sustentável, reforçando o interesse comercial apesar dos desafios.

## 3 METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como revisão de literatura, baseada em artigos científicos publicados entre 2021 e 2025, disponíveis em bases como ScienceDirect, SpringerLink, ResearchGate e Google Scholar. Foram considerados apenas estudos que abordassem a aplicação de micélio em embalagens ou materiais biodegradáveis, sendo excluídos trabalhos no contexto alimentar ou agrícola. A revisão foi organizada tematicamente, abarcando propriedades físicas, desafios técnicos, vantagens ambientais e implicações econômicas do uso do micélio.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados evidenciam que o biocompósito de micélio oferece benefícios significativos à economia circular, aproveitando resíduos e contribuindo para a redução de emissões de CO<sub>2</sub>. Testes laboratoriais destacam sua eficiência em isolamento acústico e resistência ao fogo, além de flexibilidade no design. Contudo, os resultados também apontam limitações como baixa durabilidade em ambientes úmidos, custos elevados de controle climático na produção e

desempenho mecânico inferior ao dos plásticos convencionais. Estudos comparativos sugerem que o MBC é mais indicado para nichos específicos, como embalagens premium, design sustentável e construção leve, do que para substituição total de polímeros em larga escala.

## 5 CONCLUSÃO

O estudo reforça que os biocompósitos de micélio representam uma alternativa promissora e alinhada aos princípios da bioeconomia e da economia circular. Apesar das vantagens ambientais, como biodegradabilidade e baixo impacto de carbono, desafios técnicos e econômicos ainda limitam sua adoção em massa. Investimentos em pesquisa e desenvolvimento, especialmente em processos de escalabilidade e melhorias nas propriedades mecânicas, são fundamentais para ampliar sua competitividade frente aos plásticos convencionais. O micélio, assim, configura-se como material estratégico para setores que priorizam sustentabilidade, podendo transformar a indústria de embalagens no futuro.

## REFERÊNCIAS

- AIDUANG, W. et al. Factors influencing mycelium-based green composites production. *Biomimetics*, 2024.
- ANGELOVA, G. V. et al. Renewable mycelium-based composites: sustainable approach. *Z. für Naturforschung C*, 2021.
- ENAREVBA, D. R.; HAAPALA, K. R. Life cycle assessment of expanded polystyrene and mycelium packaging. *Procedia CIRP*, 2023.
- POHAN, J. N. et al. Mushroom mycelium-based biodegradable packaging material. *E3S Web of Conferences*, 2023.
- RAJENDRAN, R. C. Packaging applications of fungal mycelium-based biodegradable composites. *Springer Nature*, 2022.
- YANG, L.; PARK, D.; QIN, Z. Material function of mycelium-based bio-composite. *Frontiers in Materials*, 2021.

## **SOBRE O(S)AUTOR(ES)**

### **i Joaquina A. Mendes Delcho**

Graduada em Design e Especialista em Gestão de Projeto de Embalagem

### **ii Jorge Alexandre de Castro**

Graduado em Química Industrial, Especialista em Desenvolvimento e Produção de Embalagens Flexíveis e Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática.

### **Catarina de Oliveira Cano**

Possui graduação em Administração (2005), MBA em Marketing (2006) pela Cruzeiro do Sul, Gestão Empresarial (2013) pela Metodista em Finanças (2017), pela FECAP e Doutora (2023) pela UFABC. Atualmente é professora da Faculdade Senai SP de Tecnologia Gráfica, Theobaldo De Nigris- Campus Mooca e Horácio Augusto da Silveira- Campus Barra Funda. Tem experiência na área de Processos, Engenharia de Produto e Inovação.